SCIENCE ET ENVIRONNEMENT
SetE Bulletin
JANVIER 1998

LA SCIENCE DU SMOG

Si la qualité de l'air s'améliore, même légèrement, les gens se porteront mieux

L'*Évaluation scientifique des NO_x et des COV au Canada en 1996* a été publiée; c'est le premier examen exhaustif de l'état des recherches scientifiques au Canada sur l'ozone troposphérique. Cet examen nouvellement publié démontre que la santé humaine profiterait de toute amélioration, fût-elle légère, des concentrations de l'ozone troposphérique (au ras du sol), qui est l'une des principales constituantes du smog.

L'ozone troposphérique est le produit des oxydes d'azote (NO_x) et des composés organiques volatils (COV) qui se trouvent dans les émissions provenant des tuyaux d'échappement des véhicules et des procédés industriels. Outre qu'il représente un risque pour la santé des humains, l'ozone troposphérique réduit la productivité agricole et ses effets sont très dommageables aux forêts canadiennes.

On ne peut discerner de seuil en deçà duquel la santé humaine ne subirait pas les effets de l'ozone troposphérique. C'est du moins l'une des conclusions cruciales de cette évaluation scientifique. Cela veut dire que l'objectif canadien actuel de 82 parties par milliard (ppM), selon une moyenne calculée sur une heure — l'une des lignes directrices les plus strictes au monde — ne protège pas entièrement la santé humaine et la végétation. Dans les régions du Canada où le problème de l'ozone est le plus grave — certaines parties du bassin inférieur du fleuve Fraser, l'Ontario, le Québec et les provinces atlantiques — les concentrations, durant les mois chauds du printemps et de l'été, ont été supérieures à deux fois 82 ppM.

On a aussi constaté, par suite de cette évaluation, que les stratégies ayant pour but de réduire les émissions de NO_x et de COV devront être probablement différentes pour chacune des régions canadiennes en proie à un problème d'ozone. En raison des facteurs géographiques et météorologiques et de la façon dont les émissions se répartissent dans l'atmosphère, la réduction des émissions de NO_x et de COV sera avantageuse pour les grandes agglomérations urbaines, tandis que la réduction des NO_x le sera pour les régions rurales. De façon générale, il est évident que, dans toutes les régions, il est

suite

Moyenne annuelle de jours où l'ozone > l'objectif actuel du Canada : 82 ppM, par région (1986-1993)

TABLE DES MATIÈRES

- **Le smog : Évaluation scientifique des NO_x et des COV au Canada** 1
- **Les changements climatiques : Nos ressources en eau** 2
- **Les substances toxiques : Diminution des organochlorés persistants** 3
- **La nature : Le botulisme aviaire** 4

ISSN 1480 - 3801

Renseignements : Roger.White@ec.gc.ca ou l'Infomathèque d'Environnement Canada 1-800-667-6868

Vous trouverez SetE au www.ec.gc.ca/science

Environnement Canada Environment Canada

suite

nécessaire de réduire considérablement les émissions pour les ramener au niveau fixé par l'objectif pour l'ozone, soit 82 ppM calculé sur une heure.

Le problème canadien du smog nécessite non seulement une réduction des émissions canadiennes, mais aussi une action internationale. Toujours selon l'évaluation scientifique, le smog transfrontalier en provenance des États-Unis se répercute sur les régions canadiennes, ce qui veut dire que les mesures canadiennes ne suffisent pas, il faut aussi une amélioration de la qualité de l'air aux États-Unis. Les organismes responsables devraient conserver leur soutien au réseau de surveillance qui observe la qualité de l'air et il est nécessaire de continuer à appuyer les recherches au sujet des questions stratégiques demeurées sans réponse. L'examen est favorable à la politique du smog appliquée par l'entremise du plan fédéral de gestion du smog.

LE SMOG ET LA SANTÉ

Le saviez-vous...

De nombreuses études et de nombreux rapports ont trait aux répercussions du smog sur la santé. Certains précisent les effets que pourraient avoir une réduction de 10 à 15 p. 100 des émissions qui causent le smog au Canada et une réduction de 15 p. 100 des émissions qui causent le smog aux États-Unis.

- On empêcherait ainsi 243 morts prématurées par année;
- On réduirait ainsi de 130 000 les jours de symptôme asthmatique et de 8 000 les visites à la salle d'urgence par année;
- Les avantages annuels pour la santé s'élèveraient à plus de 1,5 milliard de dollars.

La réduction des émissions responsables du smog ferait aussi diminuer le coût des dommages causés aux récoltes. Les estimations de la seule industrie des plantes ornementales s'élèvent à 70 millions de dollars par année dans le sud de l'Ontario et à 9 millions de dollars dans le bassin inférieur du fleuve Fraser, en Colombie-Britannique.

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LEURS RÉPERCUSSIONS SUR LE CANADA

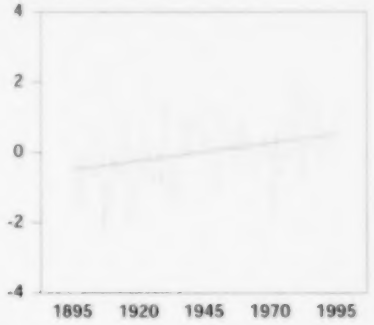
Les répercussions des changements climatiques sur les ressources en eau détermineront, pour l'essentiel, ce que seront les répercussions générales des changements climatiques.

Le Canada baigne dans trois océans et il renferme 9 p. 100 de l'eau douce renouvelable du monde. Il n'y a donc pas à s'en surprendre si l'eau joue un rôle aussi important dans bien des fonctions économiques et sociales.

Les scientifiques d'Environnement Canada ont examiné les effets que les changements climatiques pourraient avoir sur nos ressources en eau, dans le cadre de l'**Étude pancanadienne**. Ils ont constaté que les changements climatiques auront des conséquences directes sur nos réserves hydriques et en altéreront la qualité, ce qui fait que de multiples secteurs se feront concurrence pour satisfaire leurs besoins en eau.

Les précipitations augmenteront par suite des changements climatiques, et elles seront plus intenses à l'échelle locale. Par ailleurs, dans certaines régions du sud du Canada, ce qui comprend le sud des Prairies et les Grands Lacs, les températures plus chaudes provoqueront une évaporation plus abondante. Dans l'ensemble, le niveau de l'eau dans les lacs sera moins élevé et il y aura des changements dans les eaux de ruissellement et dans le débit des cours d'eau; en outre, le niveau de la nappe phréatique diminuera, tout comme l'humidité des sols dans le sud du Canada. Les scénarios des changements climatiques pour le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent nous font voir que le niveau de l'eau pourrait baisser de 20 centimètres à 2 mètres. Le ruissellement annuel dans le bassin pourrait diminuer de 2 à 54 p. 100. Des températures plus chaudes feront aussi fondre le pergélisol dans le nord

Anomalies de la température annuelle nationale et tendances à long terme, 1895-1995



du Canada et réduiront la durée de la couverture de glace des lacs et des rivières du Canada.

La diminution des réserves en eau aura des répercussions dans l'ensemble du Canada :

- Dans les régions agricoles, comme les Prairies, il n'y aura peut-être pas suffisamment d'eau pour répondre aux besoins croissants d'irrigation;
- L'abaissement du niveau de l'eau dans les lacs et la diminution du débit des cours d'eau pourront réduire les habitats des poissons d'eau douce, tandis que des températures plus élevées de l'eau pourront avoir des effets sur plusieurs espèces de poissons;
- Le niveau moins élevé de l'eau des lacs pourra nuire à la production hydroélectrique dans certaines régions;
- L'abaissement du niveau de l'eau dans les Grands Lacs et dans le fleuve Saint-Laurent pourra réduire la capacité de chargement des navires commerciaux, bien que des températures plus chaudes en hiver puissent prolonger la saison de la navigation.

Aujourd'hui, on dépense presqu'un milliard de dollars chaque année dans le secteur des ressources en eau pour s'adapter à la variabilité du climat. Les changements climatiques feront probablement augmenter ces dépenses considérablement.

Les changements climatiques sur la Voie verte d'Environnement Canada : www.ec.gc.ca/climate/index.html

Les changements climatiques

LES ORGANOCHLORÉS RÉMANENTS

Certains contaminants toxiques rémanents continuent à diminuer dans une proportion de 68 à 91 p. 100 dans les oeufs des cormorans à aigrettes.

Le nouveau *Bulletin sur les indicateurs environnementaux : Les contaminants toxiques dans l'environnement. Les organochlorés rémanents* a été publié. Le cormoran à aigrettes sert d'indicateur national du niveau des organochlorés rémanents, car il est largement réparti dans le sud du Canada, surtout dans les régions d'intense activité humaine, et parce que c'est un prédateur qui se nourrit de poissons tout au haut de la chaîne alimentaire. Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada surveille quatre aires de reproduction : le détroit de Georgie, en Colombie-Britannique, les Grands Lacs, le golfe Saint-Laurent et la baie de Fundy, dans le Canada atlantique. Les mêmes contaminants dans l'Arctique feront l'objet d'un bulletin distinct sur les indicateurs environnementaux.

Les composés chimiques rémanents, comme bien des organochlorés, ne se décomposent pas facilement dans les écosystèmes — il faut attendre des décennies, même des siècles, avant qu'ils ne disparaissent naturellement. En raison de leur persistance et de leur haute solubilité dans les matières grasses, les organochlorés ont tendance à s'accumuler dans les tissus de certains animaux. Les contaminants traversent alors les réseaux alimentaires et peuvent atteindre de très fortes concentrations dans les tissus des prédateurs qui se situent tout au haut de la chaîne alimentaire.

Concentrations de BPC dans les oeufs des cormorans à aigrettes

Les organochlorés représentent une famille de produits chimiques qui étaient régulièrement employés comme insecticides (notamment le DDT, dont la plupart des applications ont été interdites au Canada dans le milieu des années 70) et pour diverses applications industrielles (comme les BPC, dont on se servait auparavant dans les liquides hydrauliques, les transformateurs électriques et une grande variété de divers produits). Les furannes et les dioxines polychlorés ne sont pas fabriqués en tant que tels, mais ils se dégagent de divers procédés de combustion (par exemple, dans les incinérateurs et les chaudières électriques) et comme sous-produits de certains procédés industriels (notamment les processus chimiques dans les usines à pâtes kraft qui emploient des procédés de blanchiment au chlore).

Selon le Bulletin sur les indicateurs, les concentrations de DDE (le principal produit de la décomposition du DDT) dans les oeufs des cormorans ont diminué considérablement depuis les années 70. Cette baisse s'est ni plus ni moins nivelée au cours des dernières années. Les experts croient qu'il en est ainsi parce que les résidus des contaminants se dégagent lentement des sédiments de fond et en raison du transport à longue distance par l'atmosphère en provenance des pays qui emploient encore du DDT. Par contraste, la tendance à la baisse des concentrations de BPC dans les oeufs des cormorans à aigrettes n'a pas été régulière; il y a même eu augmentation dans les années 90 dans quelques centres d'observation. C'est probablement en raison des rejets de BPC encore en usage, du dégagement des BPC dans les lieux d'entreposage et de déversement et du transport à longue distance des BPC en provenance d'autres pays.

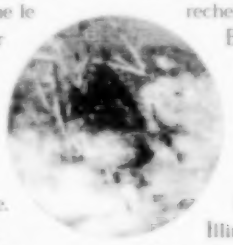
Concentrations de DDE dans les oeufs des cormorans à aigrettes

Les concentrations de dioxines et de furannes ont baissé considérablement dans l'aire de reproduction du détroit de Georgie de 1973 à 1994, ce qui est attribuable aux changements apportés aux procédés de blanchiment au chlore par les usines locales de pâtes et papiers. Le règlement d'application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* prescrit l'élimination des dioxines et des furannes de l'effluent de toutes les usines qui se servent du blanchiment au chlore. Les scientifiques constatent déjà des améliorations depuis l'adoption de ce règlement — les rejets provenant des usines canadiennes de pâtes à bois ont diminué de façon appréciable, soit de 450 grammes d'équivalents toxiques (par année) en 1988, lorsqu'on a d'abord repéré le problème, à 5 grammes (par année) en 1995.

LE BOTULISME AVIAIRE

Jusqu'à un demi-million de canards et d'oiseaux sont morts de botulisme aviaire, au lac Old Wives, en Saskatchewan, au cours de l'été et de l'automne derniers. C'est l'une des plus graves maladies qui frappent la sauvagine migratrice.

Certaines années, le botulisme aviaire fait périr des millions d'oiseaux aquatiques. Les recherches nous indiquent que cette maladie se déclare surtout dans les nappes d'eau où il n'y a pas ou peu de débit, souvent lorsque le niveau de l'eau est supérieur à la normale. Les oiseaux ingèrent probablement une toxine produite par une bactérie qu'on trouve dans le fond des lacs et qui cause la paralysie flasque. Les oiseaux meurent noyés, car ils ne peuvent sortir la tête de l'eau, ou d'une défaillance respiratoire provoquée par le poison, ou encore parce que, ne pouvant lever la tête, ils deviennent une proie facile pour les prédateurs.



La bactérie qui provoque le botulisme aviaire se développe et produit de la toxine dans les matières organiques en décomposition, particulièrement dans les carcasses des vertébrés. La toxine est ingérée par les asticots et d'autres invertébrés charognards, qui sont, par la suite, mangés par les oiseaux et ces derniers sont ainsi atteints de la paralysie.

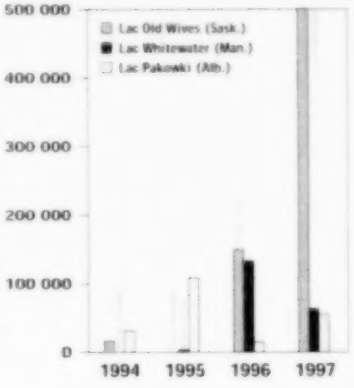
Au Canada, la maladie a surtout fait des ravages au lac Old Wives, en Saskatchewan, au lac Whitewater, au Manitoba, et au lac Pakowki, en Alberta. Les victimes étaient surtout des canards pilets et d'autres oiseaux de rivage; ce sont justement des espèces qui font l'objet d'intenses mesures de conservation.

Actuellement, on s'efforce surtout de recueillir et d'éliminer les carcasses pour qu'elles ne produisent pas d'autres toxines. Les scientifiques d'Environnement Canada de la région des Prairies et du Nord s'efforcent de mieux comprendre la dynamique de la maladie, en collaboration avec d'autres scientifiques de l'Institut national de recherche sur les eaux (situé à Burlington), de l'Université de la Saskatchewan, du Centre coopératif canadien de pathologie faunique, de l'Institut de recherche sur la terre humide et la sauvagine, de Canards Illimités Canada, de la *Saskatchewan Environment and Resource Management* et de la *California Waterfowl Association*. Leurs recherches consistent surtout à repérer les facteurs environnementaux, à estimer leurs effets sur les populations, à déterminer dans quelle mesure le fait de recueillir les carcasses réduit la mortalité et à évaluer la possibilité de traiter certaines espèces déjà atteintes de la maladie.

Par ailleurs, un groupe de travail sur le botulisme aviaire, composé d'experts internationaux, évalue actuellement l'état de nos connaissances sur cette maladie et diverses possibilités de traitement, puis il recommandera les mesures à prendre.

http://www.mbrc.gc.ca/FRENCH/LIFE/MIGBIRDS/AVIANB/ab_home.html

Nombre de carcasses d'oiseaux recueillies (ou estimées) durant les flambées de botulisme aviaire sur trois lacs des Prairies canadiennes de 1994 à 1997.



Faits et chiffres

La détection de furannes et de dioxines chlorés chez les oiseaux par le Service canadien de la faune, qui s'inscrit dans d'autres travaux de surveillance des poissons et d'autres éléments du biote, a présidé à un effort de dépollution des eaux et des poissons renfermant des produits chimiques toxiques en aval des opérations de pâtes et papiers du Canada.

Les recherches entreprises par le Service canadien de la faune dans les années 60 et 70 au sujet des répercussions des pesticides sur la faune ont contribué aux démarches menant à l'interdiction du DDT.

Au cours de ses 50 ans d'existence, le Service canadien de la faune a contribué à établir un réseau de plus de 11 millions d'hectares d'aires protégées pour la faune.

Le nombre de grues blanches d'Amérique au Canada est passé de 21 dans les années 40 à environ 350 aujourd'hui, grâce aux travaux de recherche et aux plans de rétablissement qui font partie intégrante des opérations du Service canadien de la faune.